

兵庫県豊岡市の中新統から産出した哺乳類足跡化石

安野 敏勝*

Miocene mammalian fossil footprints from Toyooka City, Hyogo Prefecture, Japan

Toshikatsu YASUNO*

(要旨) 奇蹄類と偶蹄類の足跡化石が豊岡市街地北部の中新統から産出した。足跡化石を含む地層は前期中新世八鹿層香住砂岩泥岩部層に対比される。この足跡化石は、北但層群では広域にわたり足跡化石が産出することを明らかにし、さらにその分布が西日本のより広い地域におよぶ可能性を示唆する。

キーワード：哺乳類足跡化石，前期中新世，八鹿層，豊岡市

1 はじめに

兵庫県北端部に分布する火山岩類や堆積岩類からなる中新統の多くはこれまで豊岡層に属するとされてきたが（例えば、兵庫県，1961以来），これについては再検討の時期にある。香住海岸から哺乳類足跡化石を含む化石群集が産出し（安野，2003a, b），香住町（現香美町）の化石調査が行われた（香住町，2005）。この調査で香住地域の豊岡層は化石を含む地層は前期中新世八鹿層に，化石を含む地層は香住砂岩泥岩部層に再定義されて，浜坂東部地域の八鹿層（山内ほか，1989）に対比された（安野，2005a）。その後，豊岡市竹野海岸，香美町村岡地域などで，孤立的に分布する香住砂岩泥岩部層に対比される地層から哺乳類足跡化石などが相次いで発見された（安野，2005b, 2006, 2007；安野・松岡，2007）。

2009年9月，兵庫県豊岡市街地の北部の中新統から哺乳類の足跡化石が産出した。これまでこの化石産地付近からは散点的に葉体化石が産出することしか知られていなかった。本報告の化石は，豊岡市街地から初産出の大型の四足脊椎動物に関するものであり，同時に哺乳類足跡化石が広く北但地域以西あるいは以東の日本海沿岸地域から産出する可能性が高いことを示唆している。

2 足跡化石の産地および地層

足跡化石は豊岡市下蔭の人工的に掘削された大露頭から産出した（図1）。この場所は，豊岡市街地の西側を南北方向にのびる山地北端の丘陵に位置する。この山地の南部には，火山円礫岩（従来の“辻礫岩”）が，



図1：化石産地図
国土地理院発行25,000/1地形図「豊岡」の一部を使用。

その上位に流紋岩類（従来の“河江流紋岩”）が分布している。化石産地付近には，この流紋岩類の下位に河成の礫岩，砂岩，泥岩からなる化石を含む堆積岩類に限られた範囲で分布している。この地域に分布する地層群は，香住地域および竹野地域の地層群（安野，2005a, b）と対比することが可能である。この地域のもは前期中新世の八鹿層に属し，それぞれ火山円礫岩は今子デイサイト部層下部，化石を含む堆積岩は香住砂岩泥岩部層，流紋岩類は今子デイサイト部層上部に対比される。流紋岩類は，化石産地より約250m北方で流紋岩が礫岩を貫いて噴出し，これによる軽石質凝灰岩が堆積岩を覆い，その一部が大露頭の頂上部にも分布している。足跡化石は大露頭の東西2地点（S01, S02）から産出している。

地点S01では，砂岩が優勢の砂岩・泥岩層にレンズ状に挟まれる礫岩層があり，礫岩層の最上部は急速に上方細粒化して細粒砂（厚さ10~20cm）からラミナ

*福井工業高等専門学校 〒916-8507 鯖江市下司町

*Fukui National College of Technology, Geshi, Sabae City, Fukui 916-8507, Japan.

状の泥に変化している。足跡化石は、層厚約60cmの間隔で2層準が存在している(図2)。下位の層準1は、礫岩から移化した砂泥質部の上面で、浅く凹んだ足印が印されている。このあたりは微小な断層・亀裂も多くかなり風化が進んでいてもろく、特に層準1は雨水を含むと地層表面は容易に崩れて足跡化石が消える状況にある。上位の層準2は、多少起伏のある砂岩層上面で、層準1よりも風化の程度が弱く、足

印の凹みもやや深い。ここからは、若干の植物化石 *Liquidamber miocimica*, *Ulmus* sp. *Zelkova ungeri*, *Acer* sp.が産出している。

地点S02は、地点S01より約8m程上位にあり、不明瞭な層理を有する小礫を含む砂岩層の上面である。地層が露出する部分は1m平方程度である。

3 足跡化石の概要

足跡化石は、地点S01の層準1および層準2から奇蹄類および偶蹄類が、地点S02から偶蹄類のものが確認された。以下に比較的保存状態が良好な数点についてそれらの概略を述べる。

(1) 奇蹄類の足印

奇蹄類S01a-001標本(図3, 4)は、少し左右方向にずれて重複した凹型の2足印からなる。右側のものが先に、左側のものが後に印跡し、右側の足印の第三指の指印が明瞭である。左側の足印では、縁の線状のマウンドの一部が切られている(図3, 4中の矢印)。これは、足印の直上に堆積した流木片によって左上から右下方向に、足印の一部が押しつぶされたことによ



図2：化石産地S01地点の全景
足跡化石は地層面(N10° W, 20° W)全体に分布しており、●印は本文中に記載した標本である。写真の手前が南方向である。最初は層準1の右端部(標本001~004)が露出していたが、その後層準2まで発掘が進められた。

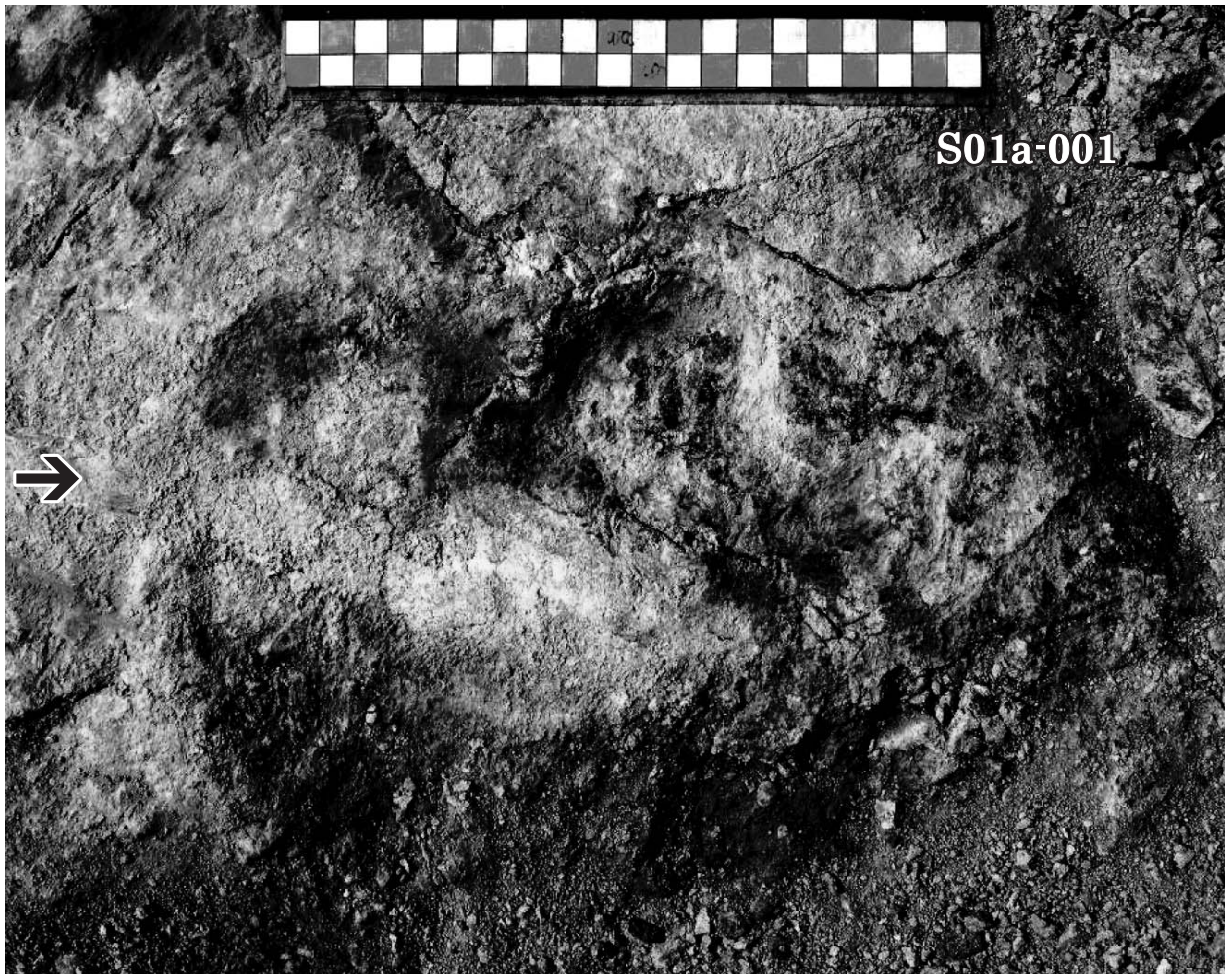


図3：層準1の奇蹄類足印化石(S01a-001標本)。スケールバーは20cmを示す。

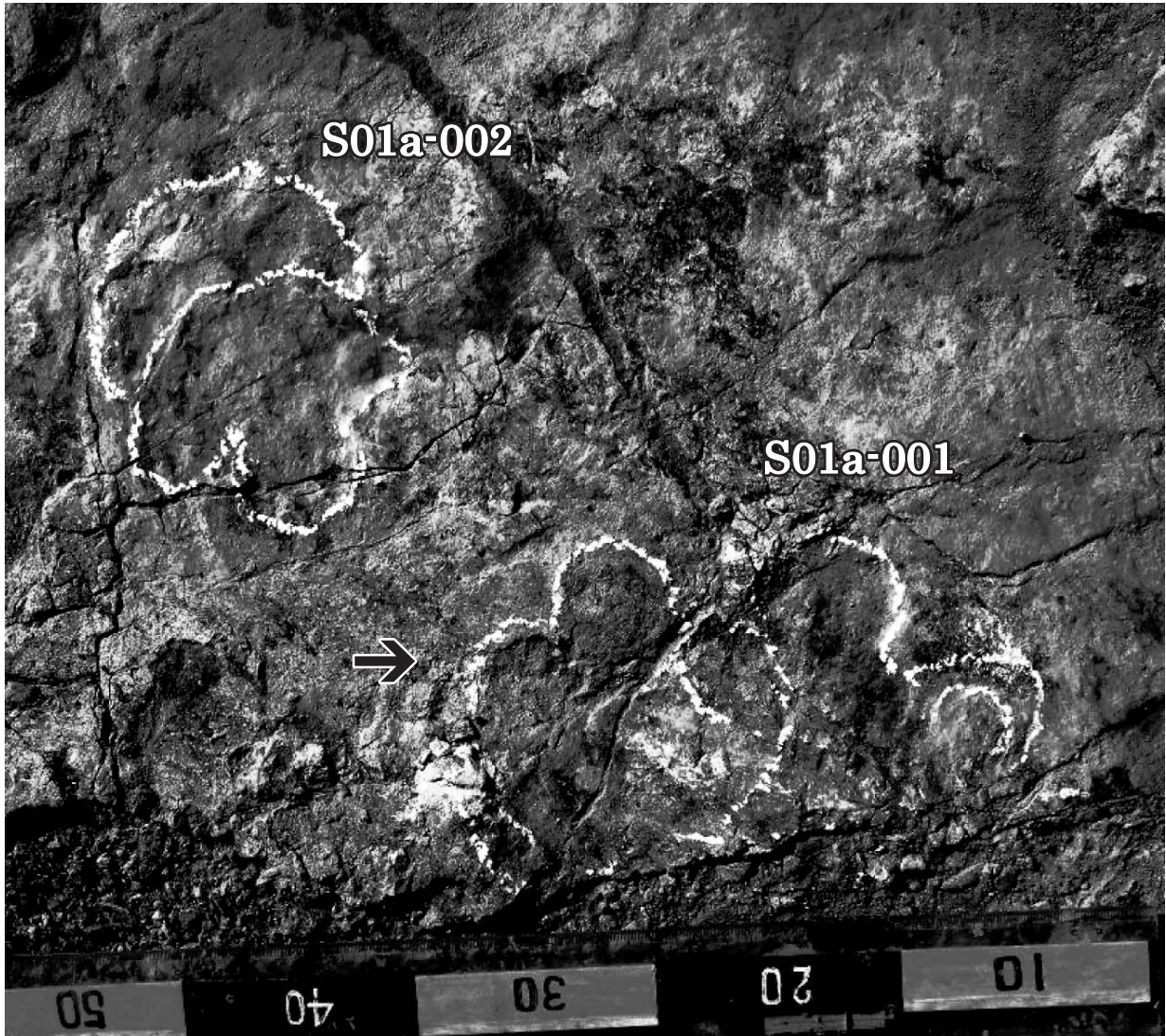


図4：層準1の奇蹄類足印化石（S01a-001と-002標本）

ることを示している。復元した足印長と足印幅は、それぞれ-001右標本が2.5cmと13.5cm、-001左標本が共に13.5cmである。

奇蹄類S01a-001標本は、前後にほぼ前後に重複した、2足印からなる。これは、S01a-001標本に近接しており、それとは逆向きで、足印長と足印幅はそれぞれ12.5cmと13.5cmである。

奇蹄類S01a-003標本（図5、6）は、保存状態が比較的良好なものであったが、水分の吸収により現在はかなり劣化している。劣化が進む前に型取りしたもので、3個の指印の跡がかなり保存されており（図5）、この型をスケッチしたものを図6に示す。これは、前後に多少ずれている重複した2足印である。足印長と足印幅はそれぞれ12.2cmと13.6cmである。奇蹄類S01a-004標本（図7）は、ほぼ前後に重複した2足印である。化石発見後の崩壊が著しく、3個の指印がかなり不明瞭になっている。足印長と足印幅はそれぞれ12.5cmと13.5cmである。

層準2にある奇蹄類S01b-003標本は、ラミナの変

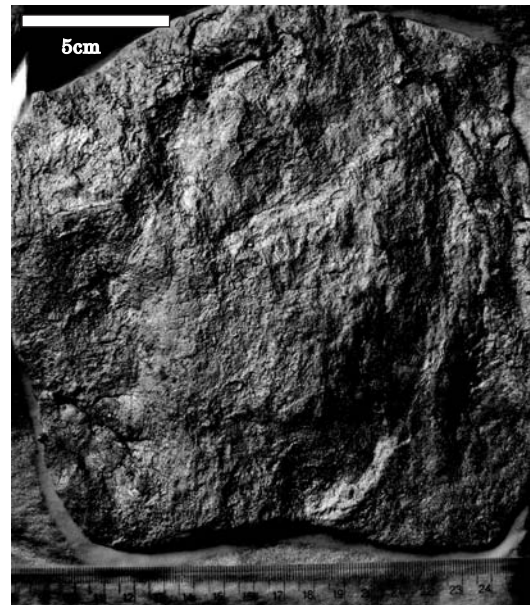


図5：層準Iの奇蹄類足印化石（S01a-003標本の型）

形のようにすから凹みの輪郭がわかる。S01b-004標本は、ここで見られる最も深い凹みである。まだ全体の

輪郭部が明らかではない。また、ここには奇蹄類の可能性のある凹みがいっつか見られ、このほかにも多数の足跡が存在する可能性が高い。

(2) 偶蹄類の足印

層準1では、偶蹄類の足印は散点的に存在し、足印との識別が容易ではないものがほとんどである。一方、層準2では、足印の凹みが深く足印の識別がしやすいものが多く、足印がかなり密集している部分が存在す

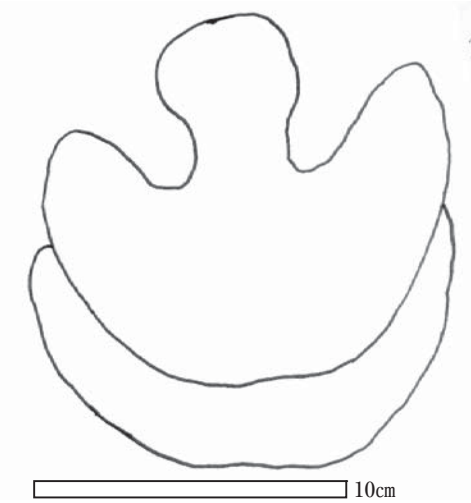


図6：奇蹄類 S01a-003標本の型のスケッチ

る(図8)。今のところ行跡は確認されていない。足印の密集部に見られる足印の主要なものの分布を、塩化ビニールにトレースした、それをスケッチしたものを示す(図9)。

層準2には偶蹄類の足印が密集した部分が存在する。図8の左が北方で、図8と9では同じ標本番号を使用している。層準2の地層面は、左上-右下方向の

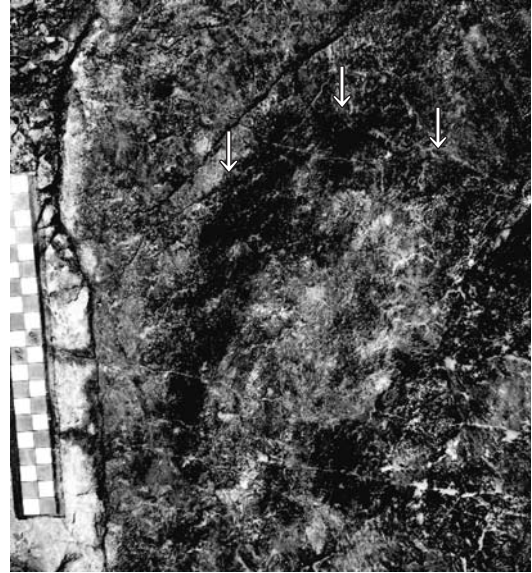


図7：奇蹄類 S01a-004
3本の矢印は指印の位置を示す。スケールバーは20cmを示す。

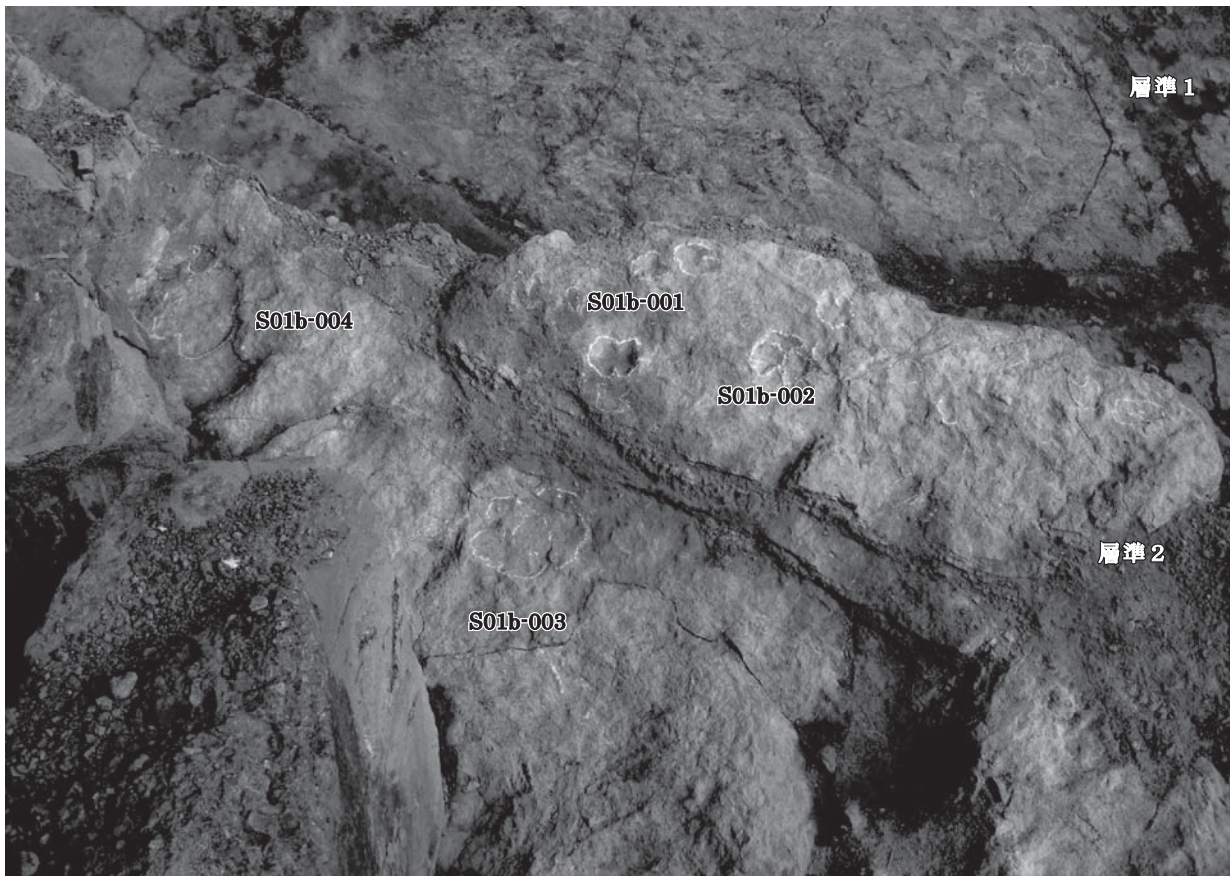


図8：層準1と層準2の一部を上方から見た景観

断層で、左下側が少し落ちている。この地層面は、断層や亀裂によってブロック化してかなりの凹凸が見られるが、同一のブロックでは本来の起伏を残しているものと考えられる。

偶蹄類S01b-001標本の型取り標本（図10）は、ほぼ前後に重複した2足印からなり、1対の副蹄とみられる痕跡が残されている（図中の矢印）。全体の形状はH形を示している。全体の足印長と足幅はそれぞれ7.4cmと4.4cm前後である。

偶蹄類S01b-002標本の型取り標本（図11）では複数の足印が存在している。少なくとも、2足印は同方向に向いて並行している。これらと直交する足印である。足印幅は共にほぼ5.5cmである。

化石産地S02では、偶蹄類の足印が複数存在している（図12）。アンダーと見られるもの（図中のA, B, C）と足印の凹みが細礫で埋積されているもの（図中のD）が存在している。足印長はほぼ7cmである

4 足跡化石産出の意義

このたび豊岡市街地北部の中新統から哺乳類の奇蹄類と偶蹄類からなる足跡化石が産出した。この付近は、脊椎動物以外のものを含めても、全く動物化石の報告がされていなかった地域である。本報告の足跡化石は、著者らがすでに報告してきた香住海岸、竹野海岸、豊岡市西部の中村、村岡地域などの中新統（前期中新世八鹿層香住砂岩泥岩部層）から産出した長鼻類、奇蹄類、偶蹄類からなる哺乳類足跡とつながるものである。ただ、本産地では、今のところ奇蹄類・偶蹄類だけからなるという、前述の地域とは異なる特徴が見られる。本産地は、北但地域の足跡化石の分布範囲の最も東端に位置するもので、明らかにその分布が一層拡大する傾向にあることを示している。このことは、中新世の哺乳類足跡化石群集に関して、兵庫県北部に広く分布する北但層群中の前期中新統が日本を代表する化石含有層であること、およびこの化石群集が今後さらに東方あるいは西方の地域にも拡大する可能性が高いことを強く示唆している。また、長鼻類や奇蹄類などは日本海拡大以前の大陸に生息するような大型動物の主要なメンバーであり、北但地域の化石群集は当時の大型哺乳動物の分布などについての有意義な資料を提供することになる。同時に、これまでの調査結果により、北但地域においてはこのような大型哺乳類の足跡化石が、地層が形成された時代の推定にも有効である可能性を示している。

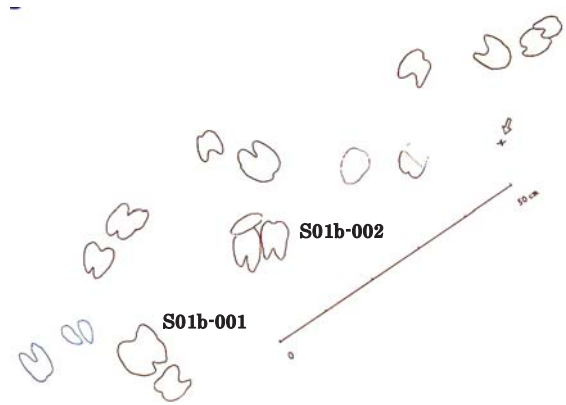


図9：層準2の偶蹄類が多産する部分のスケッチ
図中のスケールバーは50cmを示す。



図10：偶蹄類S01b-001標本の型取り標本
スケールバーの目盛りの単位は = 1 cm (以下同じ)。

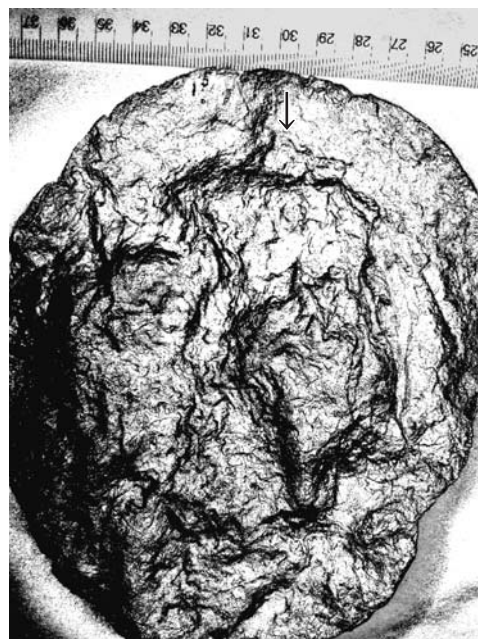


図11：偶蹄類S01b-002標本の型取り標本

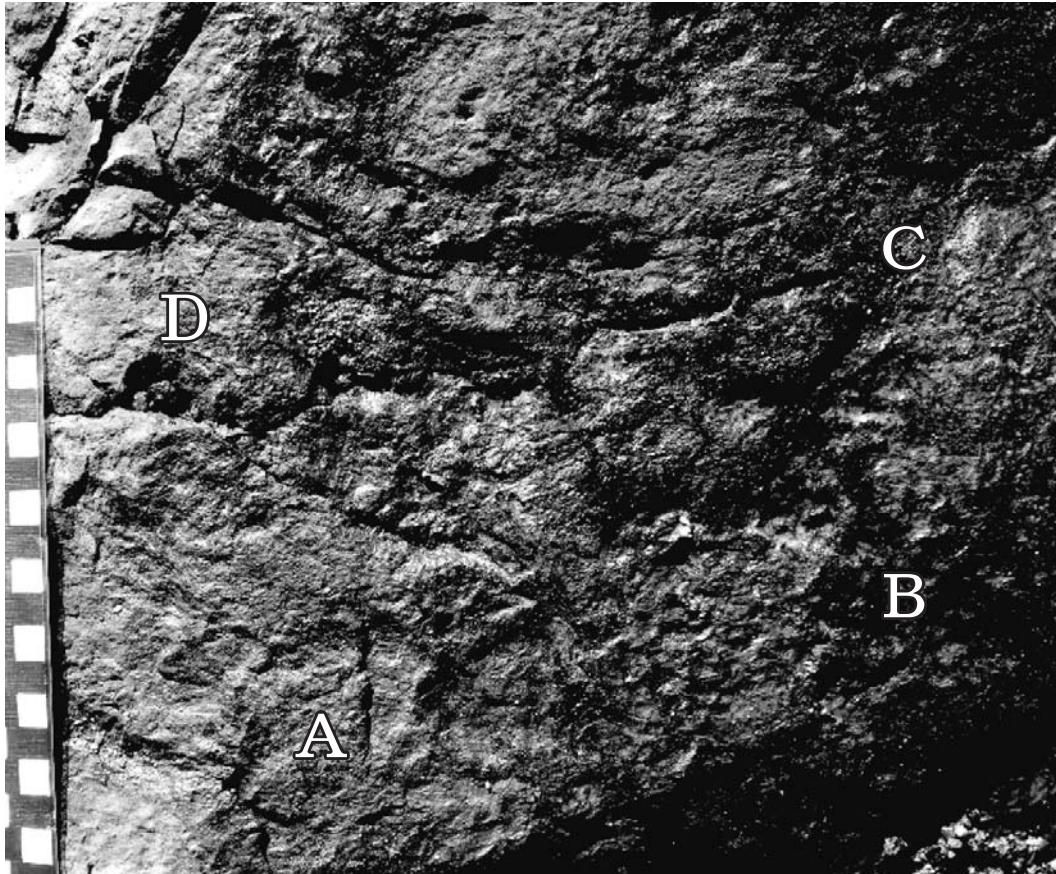


図12：S02地点で見られる偶蹄類足跡化石

謝 辞

本研究および調査では、豊岡市長、豊岡市ジオパーク普及啓発委員の三木武行氏、北但化石研究会の方々、滋賀県足跡化石研究会の岡村喜明会長にお世話になった。ここに、厚く感謝とお礼を申し上げる。

引用文献

- 兵庫県, 1961, 兵庫県地質鉱産図および同説明書. 61-76.
香住町, 2005, 香住町足跡化石調査報告書. 107 p.
山内靖喜・寫田博之・古谷昭彦, 1989, 陥没盆地周辺の基盤岩中の角礫岩脈-堆積盆地発生期の引張性断裂. 地団研専報. (36), 161-173.
安野敏勝, 2003a, 近畿北西部および九州北西部の下部中新統から産出したコイ科魚類の咽頭歯化石とその意義 (I). 福井市自然史博物館研究報告. (50), 1-8.
安野敏勝, 2003b, 兵庫県北部香住町の中新統から産出した哺乳類足跡化石. 福井市自然史博物館研究報告. (50), 9-25.
安野敏勝, 2005a, II, 兵庫県北部香住町新第三系層序. 香住町 (編), 香住町足跡化石調査報告書. 5-25.
安野敏勝, 2005b, 兵庫県豊岡市竹野海岸から産出した前期中新世化石群集. 福井市自然史博物館研究報告. (52), 43-65.
安野敏勝, 2006, 兵庫県香美町南部地域から産出した哺乳類足跡化石. 福井市自然史博物館研究報告. (53), 35-40.
安野敏勝, 2007, 兵庫県豊岡市中村から産出した哺乳類足跡

化石. 福井市自然史博物館研究報告. (54), 33-40.

安野敏勝, 2009, 福井県および兵庫県の日本海沿岸地域における中新世足跡化石の概要. 化石研究会誌. 41 (2), 89-96.

安野敏勝・松岡敬二, 2007, 兵庫県豊岡市竹野海岸からの前期中新世淡水貝類および淡水海綿化石. 豊橋市自然史博物館研究報告. (17), 13-17.

Miocene mammalian fossil footprints from Toyooka City, Hyogo Prefecture, Japan

Toshikatsu YASUNO

Abstract

Mammalian fossil footprints (Perissodactyla, Artiodactyla) were found from the Early Miocene beds from the northern part of the Toyooka City area, Hyogo Prefecture. The beds are included into the Kasumi sandstone and mudstone member of the Yoka Formation. Present fossils indicate that they had been distributed widely in the Hokutan district and also in the west Japan in the Early Miocene time before the opening of the Japan sea.

Key words: mammalian fossil footprints, Early Miocene, Yoka Formation, Toyooka